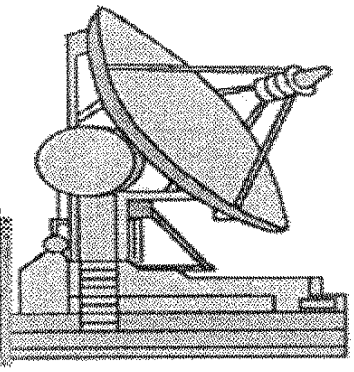
HYPER

BULLETIN D'INFORMATIONS
DES RADIOAMATEURS ACTIFS
EN HYPERFREQUENCES



No 21 MARS 1998

Nombre d'abonnés au 10 / 3 / 1998 : 98

EDITO

REUNION REGIONALE HYPER
Dimanche 29 Mars 9h / 16h
au QRA de Philippe , F6DPH

Les Activités Reprennent !! premier contest de l'année , voici les tous premiers commentaires reçus , rendez-vous le mois-prochain pour les compte-rendus complets :

WATERL'EAU a été le maître mot de ce contest National THF , trés humide et venté pour le démarrage de la saison 98 . *F1BJD*

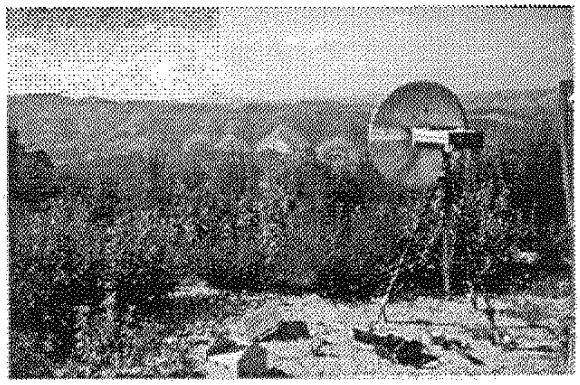
Dans l'ensemble propag pourrie , sur 10 Ghz l'évolution se fait sentir , les OMs ont plus de puissance que l'an dernier et ça s'entend ! *F6APE*

Qui nous fait l'édito du mois prochain ????

Attention , afin de faire paraitre le prochain numéro avant CJ 98 , les infos devront me parvenir avant le Samedi 4 Avril DERNIER DELAI

SOMMAIRE

P- 2 Infos
P- 3 & 4 TVA hyper *par* F1CHF
P- 5 à 7 Perroquet Electronique *par* F9HX
P- 8 Calcul de locators *par* F6CCH - IC202 *par* DK2RV
P- 9 Les rubriques
P- 10 à 14 Encore une balise 10 Ghz *par* F6DPH
P- 15 et 16 Les appareils de mesures hyper *par* F8IC
P- 17 et 18 Watt et Hertz *par* F5HRY
P- 19 & 20 L'activité dans les régions
Fiche Technique Les T.O.P.



F6CGB/P 66 07/97 10Ghz SSB
(*Photo scannée par F5EFD*)

NOTE : La date **limite** pour la réception des infos à paraitre dans le prochain numéro d' HYPER est le **10 du mois à venir** . Essayez de respecter cette date !! Pour les articles et les photos , je les diffuse dans l'ordre d'arrivée ...

HYPER sur INTERNET : http://piment.ireste.fr/hyper/hyper_2 *par* Philippe F5JWF
http://www.ers.fr/hyper.htm *par* Patrick F5ORF
http://perso.wanadoo.fr/f1uzf/shf.htm *par* Guy F1UZF
HYPER sur PACKET : RUBRIQUE HYPER *par* Jean-Pierre F1CDT (*Copie papier contre ETSA à F1GHB*)

HYPER :
F1GHB ERIC MOUTET
28 , Rue de KERBABU
SERVEL
22300 LANNION
Tel : 02-96-47-22-91

Pour s'abonner à hyper (le bulletin est mensuel) :
***Pour la France* : Envoyer 13 enveloppes format A4 , timbrées à 4,20 FF et self-adressées + 78 FF pour un an .**
***Pour le reste de l'Europe* : Envoyer 167 FF (mandat poste ou cash ... - pas d'Eurochèques !) + 13 enveloppes A4 self adressées pour un an .**

INFOS

Nouveaux MMIC TELEDYNE MICROWAVES **TBQ-3019**
P = 33 dBm Psat = 34,5 dBm G = 35 dB @ 14 / 14,5 Ghz (8 V 1,4 A)
Prix : Qtés 1 à 9 2650 FF H.T.
10 à 24 2500 FF H.T.

ACHATS GROUPES (Again)

J'ai trouve une source de PHEMT Stanford Microdevices
SPF-2298 + 24 dBm @ 18 Ghz Gass. = 8,5 dB
Donné pour 1 - 23 Ghz et paramètres S dispo. jusqu'à 26 Ghz
Vds = 5V & Id = 100mA
Prix unitaire ≅ 420 FF (Forfait de port de 60 FF)
(Data contre ETSA 1 page)
Peut-être à essayer sur 24 Ghz ??? **Des candidats ???**

CJ 98 seigy les 25 et 26 Avril

Préparation de la réunion **HYPER**

Quels sujets voudriez-vous voir abordés ?

Voici quelques idées :

- **Réseau d'alerte ouverture tropo**
- **Groupes régionaux " hyper "**
- **Idées pour le bulletin**
- **Réunions locales débats / mesures**
- **Numéros spéciaux**
- **etc...**

ERRATUMs :

HYPER No 9 p16 , l'adresse internet du 2e site est :
http://www.netaccountants.com/uwcfaq.html
HYPER No 19 p 20 , le resp. balise 22 est **F1LHC** (et non LHL...)
HYPER No 20 p 5 , F1XAQ fonctionne normalement en TX

LISTE HYPER SUR INTERNET : envoyer un e-mail à **listproc@ham.ireste.fr**
avec rien dans le sujet et un texte du type :
subscribe hyper Durand Pierre (F1XXX)
(notez bien votre mot de passe à l'accusé de réception)
Pour avoir accés à la liste et posséder sa propre adresse E-Mail , pas besoin obligatoirement de PC :
Un MINITEL suffit : 3615 MINITELNET et suivez le guide

SITE HYPER SUR LE WEB

(d'ailleurs combien d'abonnés d'HYPER sont sur Internet ???)
http://www.ers.fr/hyper.htm

Patrick , F5ORF , a pas mal travaillé sur ce site et tous les résumés du bulletin s'y trouvent , ainsi que quelques photos et les pages " informatiques " des derniers bulletins . Si vous avez des articles pour HYPER , dans la mesure du possible , faites les sur une disquette pour qu'ils puissent être mis sur le serveur .
Merci à F5ORF et E.R.S. qui heberge gracieusement ce site

Extrait du catalogue : EISCH ELECTRONIC 97/2

Vis et écrous de : M2 M2,5 M3 M4 de 0,12 à 0,2 DM/pièce
Taraud de : M2 et M2,5 à 35 DM/pièce
Foret de : 1,6 et 2,1 à 7 et 8 DM/pièce
Ainsi que toute la gamme PROCOM de 10 à 145 Ghz *Merci à F1BJD*

PUB. pour HYPER

Qui veut rédiger un article de présentation du bulletin pour R/REF et DUBUS (en Anglais)

POLARISATION DES MMIC ERA-x :

MINICIRCUITS a repris les polarisations de ses MMIC pour une meilleure fiabilité (*Merci à F5EFD pour les infos*)

All specifications at 25°C

MODEL NO.	FREQ. Ghz	GAIN, dB typical: 0.1 Ghz	0.5 Ghz	1 Ghz	2 Ghz	3 Ghz	4 Ghz	6 Ghz	8 Ghz	Flatness DC to 2 GHz max.	MAXIMUM POWER dBm @ Ghz: 1 dB compression typ.	1 dB compression typ.	DYNAMIC RANGE @ 2 GHz: Noise figure max.	IP3 typ.	VSWR typ. (Ω): in DC to 2 GHz	in 2 to 8 GHz	out DC to 2 GHz	out 2 to 8 GHz	MAXIMUM RATING: current max. mA	voltage min. V	DC POWER at Pin 3: out current typ. mA	out voltage typ. V	THERMAL RESISTANCE θjc °C/W typ.	CASE DATA: θja °C/W typ.	Case Style	Lead Finish	MSL Level	Price $ Qty 100
ERA-1	DC-8	12.2	12.1	11.8	11.5	11.3	11.0	10.2	9	±0.3	11.7	9.7	15	5.3	26	1.6	1.8	1.5	1.9	75	330	40	3.6	455	3-56	VV105	cb	1.37
ERA-2	DC-6	16.2	16.0	15.6	15.1	14.6	14.0	—	12	±0.3	12.8	11	15	4.7	26	1.4	1.4	1.4	1.6	75	330	40	3.6	455	3-56	VV105	cb	1.52
ERA-3	DC-3	22.9	22.2	20.8	19.2	—	—	—	17	±1.1	12.1	9	13	3.8	23	1.7	—	1.7	—	75	330	35	3.5	432	3-56	VV105	cb	1.67
ERA-4	DC-4	13.8	13.7	13.5	13.3	13.0	—	—	11	±0.2	17.0	15	20	5.5	32.5	1.6	1.6	1.4	1.6	120	650	65	5.0	278	3-57	VV105	cb	3.85
ERA-5	DC-4	20.2	19.8	18.8	17.7	16.4	—	—	16	±0.75	18.4	16.5	13	4.5	33	1.2	1.2	1.3	1.5	120	650	65	4.9	278	3-57	VV105	cb	3.85
ERA-6	DC-4	11.1	11.1	11.3	11.5	11.3	—	—	10	±0.2	18.5	16.5	20	8.4	36.5	1.3	1.3	1.6	1.6	120	850	70	5.5	220	3-57	VV105	cb	3.85
ERA-1SM	DC-8	12.3	12.1	11.8	11.2	10.8	10.4	9.2	9	±0.3	11.3	9.3	15	5.5	26	1.6	1.9	1.5	1.9	75	330	40	3.6	460	3-56	WW107	cb	1.42
ERA-2SM	DC-6	16.2	15.8	15.2	14.4	13.6	13.0	—	12	±0.5	12.4	10.5	15	4.6	26	1.5	1.6	1.5	1.7	75	330	40	3.6	460	3-56	WW107	cb	1.57
ERA-3SM	DC-3	22.8	21.8	20.2	18.4	—	—	—	16	±1.3	11.5	9	13	3.8	23	1.5	—	1.5	—	75	330	35	3.5	437	3-56	WW107	cb	1.72
ERA-4SM	DC-4	14.0	13.8	13.5	13.2	12.7	—	—	11	±0.3	16.8	15	20	5.2	33	1.6	1.6	1.3	1.5	120	650	65	5.0	283	3-57	WW107	cb	3.90
ERA-5SM	DC-4	20.2	19.5	18.5	17.3	16.2	—	—	16	±1.0	18.4	16.5	13	4.3	32.5	1.3	1.3	1.2	1.3	120	650	65	4.9	283	3-57	WW107	cb	3.90
ERA-6SM	DC-4	11.2	11.2	11.3	11.4	11.2	—	—	10	±0.2	17.9	16	20	8.4	36	1.3	1.3	1.6	1.5	120	850	70	5.5	225	3-57	WW107	cb	3.90

... TVA HYPER ..simple ... par F1CHF...

Comme j'avais répondu à Eric que je voulais bien prendre une rubrique, me voici donc derrière le clavier ! je dois préciser que je ne suis pas un Hyper Spécialiste, mais un autodidacte et c'est avec une bande de débutants que j'ai commencé la TVA en Hyper Il y a de cela trois ans !
Nous allons faire simple , donc les spécialistes peuvent passer à la rubrique suivante ! En parlant de faire simple, je vais me contenter pour le début de reprendre le superbe article fait par "le père Bouvier ... F1ELY et sa chef", et tenter de démystifier la TVA sur 10 GHZ. Pour mémoire la bande va de 10.450 à 10.500, au dessus de nos copains BLU !
Dans un premier temps nous allons aborder la partie RECEPTION, ensuite nous parlerons de L'émission

HISTORIQUE:

Dans ces quelques lignes je vais vous exposer les différents équipements possibles pour la réception ATV 10GHZ.
Il y a quelques années (presque vingt ans déjà) le système de réception était très simple, peut coûteux et loin d'être performant. Ce principe dit AUTO MELANGE était employé également en F.M. large bande. L'avantage était d'être QRV en peu de temps en émission et réception pour presque rien. Puis vinrent les satellites grand public.
De nombreux avantages pour nous radio T.V. amateur se dessinèrent.
Fréquence proche, prix attractif, équipement de petit volume, utilisation conviviale. Certains OMs tel que F1JSR ou HB9AFO pour les plus connus ont il y a quelques années, utilisés des têtes 11 GHZ avec un OL sur 10GHZ. Le plus grand problème étant que le démodulateur ne pouvait être utilisé car la bande BIS (950-1750MHZ) ne correspondait plus a la fréquence sortant de la tête pour un signal reçu sur 10450MHZ : 10450-10000 = 450MHZ. Les bidouilles étaient possibles pour les bricoleurs avertis, ce qui limitait le nombre de correspondants.

LES SOLUTIONS MODERNES:

Première possibilité:

Décrite par F6IWF dans le résume de CJ-94, je vous en recommande la lecture pour sa qualité technique. En résumé il faut modifier une tête 12GIGA (tête TELECOM) pour l'utilisation ATV 10GHZ. L'opération reste simple si on utilise le filtre décrit avec la tête TONNA, malheureusement certains vendent ces têtes a des prix prohibitifs.
Prix moyen constaté:
350F la tête et 200F le cornet soit 550F en moyenne (occasion pour la plupart) ce qui est cher.
Valeur moyenne réelle du marche:
150F la tête et 70F le cornet (tête et cornet de même caractéristique).Reste encore le problème du filtre sur Téflon et de l'inversion vidéo. Cette solution est super FB pour celui qui dispose d'une tête a bon prix. J'ai pour ma part modifié de nombreux type de têtes avec ce filtre avec de très bons résultats.

Deuxième possibilité:

Prendre une tête dit ASTRA 1D avec un OL sur 9750MHZ et bricoler le tuner interne du démodulateur pour le passer de 950MHZ (fréquence minimum de la bande BIS) a 650 -700MHZ ce qui donne en fréquence OL (tête) + FI (démodulateur) 9750+700=10450Mhz (fréquence la plus basse en ATV 10GHZ). Cette solution n'est pas valable (à part pour les très bons bricoleurs) car le démodulateur ne peut plus fonctionner sur 1255MHZ ou en réception satellite.

Troisième possibilité:

Pour celui qui ne veut pas brancher le fer à souder et être QRV en quelques minutes (moyennant un chèque chez le vendeur de kit satellite du coin HI).
Matériel utilisé:
- Un récepteur avec la nouvelle bande BIS (700MHZ a 2050MHZ).
- Une tête (OL 9750MHZ).

Ce qui donne pour la fréquence la plus basse 9750+700=10450MHZ.
la difficulté est de trouver un récepteur satellite descendant à 700MHZ et fonctionnant correctement dans le bas de bande.

Quatrième possibilité:

Matériel utilisé:

- Un récepteur satellite ancien standard (BIS 950-1750MHZ) ou récepteur 1255MHZ (F1HPR ou F3YX) construit autour d'un tuner de préférence avec bande étroite 14 ou 16MHZ.
- Une tête (OL 9750MHZ).
- Un convertisseur ASTRA 1D avec un OL à 500MHZ.

Nous avons notre 10450MHZ qui est transformé par la tête en 700MHZ. Puis ce 700 MHZ passe dans le convertisseur pour en ressortir a 1200MHZ: 10450-9750=700 et 700+500=1200MHZ ,simple non ?. J'attire votre attention qu'après avoir testé un grand nombre de convertisseur de provenance diverses certains fonctionnent très mal pour cette utilisation (traitement des signaux faibles). D'autres possèdent également une commutation interne pour passer soit en normal soit en convertisseur. Cela peut parfois poser des problèmes surtout que les notices ne sont pas claires en ce qui concerne les commutations.

Cinquième possibilité :Tout devient facile !

Les têtes avec un OL sur 9750 ou les têtes "universelles" de nouvelle génération sont maintenant utilisables sans problèmes Pour les OM ATV. En effet la transformation pour un bricoleur est simple car il suffit de coller un DRO sur la vis de la partie basse ce qui à pour effet de faire descendre la fréquence vers 9400 MHZ donc d'utiliser n'importe quel démodulateur (9400+950=10350). Le problème des têtes ne va pas tarder à être à nouveaux à l'ordre du jour car il n'est plus possible sur les nouvelles têtes de modifier l'OL les fabricants ayant trouvés très malin d'utiliser des oscillateurs en boîtier totalement fermé donc plus accessible.

Dans tous les cas énoncés ce principe reste la solution idéale car :

1- Permet de descendre en dessous de 10450MHZ (10350MHZ ou - sans trop de perte).
2- D'utiliser le récepteur satellite ou le récepteur 1255MHZ sans modifications.
3- Permet de réduire notablement l'encombrement en portable.
4- Pour un budget minime car tout est utilisable pour d'autres applications satellite, 1255 MHZ Etc.

Pour les bricoleurs de mécanique simple.

Principe d'une installation permettant à la fois de pratiquer l'ATV 10GHZ et la réception satellite en 11GHZ (ASTRA ,EUTELSAT, Etc.).

FONCTIONNEMENT:

- Un rotor (pas trop rapide) permet le réglage en azimut
- Un vérin permet le réglage en site de moins quelques degrés en passant par le zéro a prés de 40 degrés d'élévation (pour les satellites les plus au sud).
- Pour la tête si elle dispose du réglage de skew (ce qui n'est pas obligatoire) cela vous permet de faire un réglage très précis de la polarisation (H/V) sur chaque satellite. Pour ma part je monte une tête Hor/Vert standard (14/18V). Le fin du fin est de fixer le TX au dessus de la tête de réception ce qui permet de disposer du TX et RX dans la même antenne. Le vérin corrige l'erreur d'offset due a la position du TX sur la tête de réception. Cette configuration est en cours de réalisation mécanique au club de F6KPL dans le DEP 50. Il se compose d'un TX à DRO de type F6IWF, avec la réception cas n°5 et vraie parabole de 85cm (LENSON).

NB : Il y a couvercle de poubelle et parabole!

Ne pas confondre même si cela ressemble beaucoup chez certains discounters.
En espérant que tout ceci vous a éclairé et vous donne l'envie de nous retrouver en T.V., pas seulement en 10GHZ mai aussi en 1255MHZ.

GERARD BOUVIER et YL
F1ELY

ENREGISTREUR ET LECTEUR STATIQUE DE MESSAGE VOCAL André Jamet F9HX

1. Utilité de l'enregistrement d'un message vocal

De nombreuses activités OM nécessitent la répétition d'un message vocal, par exemple pour lancer un appel général durant les contests ou lorsque la bande semble vide, l'identification d'une petite balise, pour occuper la fréquence durant une interruption momentanée de disponibilité, etc...

L'emploi d'un magnétophone ou même d'un baladeur est possible en station, à condition de pouvoir réaliser une boucle répétitive. Mais, pour les QSO en point haut et pour les balises, l'encombrement, le poids et la consommation sont rédhibitoires.

Une solution élégante et de coût accessible peut être obtenue grâce à un circuit intégré ayant une mémoire pouvant conserver un message vocal de plusieurs secondes avec la possibilité de fonctionnement répétitif.

2. Circuit mémoire

La firme californienne ISD propose, depuis déjà plusieurs années, des circuits intégrés ChipCorder™ permettant l'enregistrement et la reproduction de messages vocaux dont la durée peut aller de 10 jusqu'à 90 secondes, avec une seul circuit et avec la possibilité de cascade pour des durées encore plus grandes.

Les caractéristiques générales sont les suivantes |1|:

- un monochip CMOS inclut un oscillateur, un préampli microphone, une commande automatique de gain, un filtre passe-bas anti-aliasing |2| pour éliminer les fréquences trop élevées qui perturberaient l'échantillonnage, un filtre d'adoucissement après échantillonnage et un amplificateur pour haut-parleur;
- les enregistrements sont stockés sur des cellules mémoires non volatiles, sans consommation durant le stockage; cette solution, sans équivalent, est rendue possible grâce à une technique brevetée de stockage multi-niveaux;
- les signaux sont ainsi stockés directement, dans leur forme analogique naturelle à raison de 256 niveaux de stockage par cellule;
- avec 128000 cellules mémoires, on obtient une capacité équivalente à 1 Mégabits en système numérique (16 et 20 secondes); avec 480000 cellules, l'équivalent de 3,8 Mbits pour 60 à 90 secondes;
- le taux d'échantillonnage est obtenu par une horloge interne, la bande passante du message reproduit étant fonction de sa fréquence;
- la reproduction est de haute qualité, la voix est naturelle et meilleure que celle du téléphone; il n'y a pas de coupure basse à 300 Hz. Avec une fréquence d'échantillonnage de 8 kHz, la coupure du filtre passe-bas est alors de 3,4 kHz pour satisfaire le critère de Nyquist, avec une pente de 40 dB par octave au-delà;
- toutes les possibilités de commande par boutons poussoirs, interrupteurs, niveaux ou pentes de signaux et même, pour certains modèles, par microprocesseur;
- la consommation est faible en fonctionnement, enregistrement et lecture, nulle au repos, mémoire active;
- quelques composants passifs sont seulement nécessaires en plus du circuit intégré.

Ces caractéristiques sont effectivement remarquables pour un prix, non négligeable, mais inférieur à celui d'un enregistreur mécanique. Plusieurs fournisseurs, accessibles pour les amateurs, ont ces circuits intégrés à leur catalogue |3,4|.

2. DESCRIPTION DE DEUX REALISATIONS

Le premier montage est inspiré d'un article paru très récemment |5| qui décrit une "attente téléphonique synthétisée" (en fait, la voix n'est pas synthétisée, mais mémorisée). Il comporte le fonctionnement en boucle ce qui permet de disposer d'un " perroquet " qui va rabâcher le texte que nous lui apprendrons.

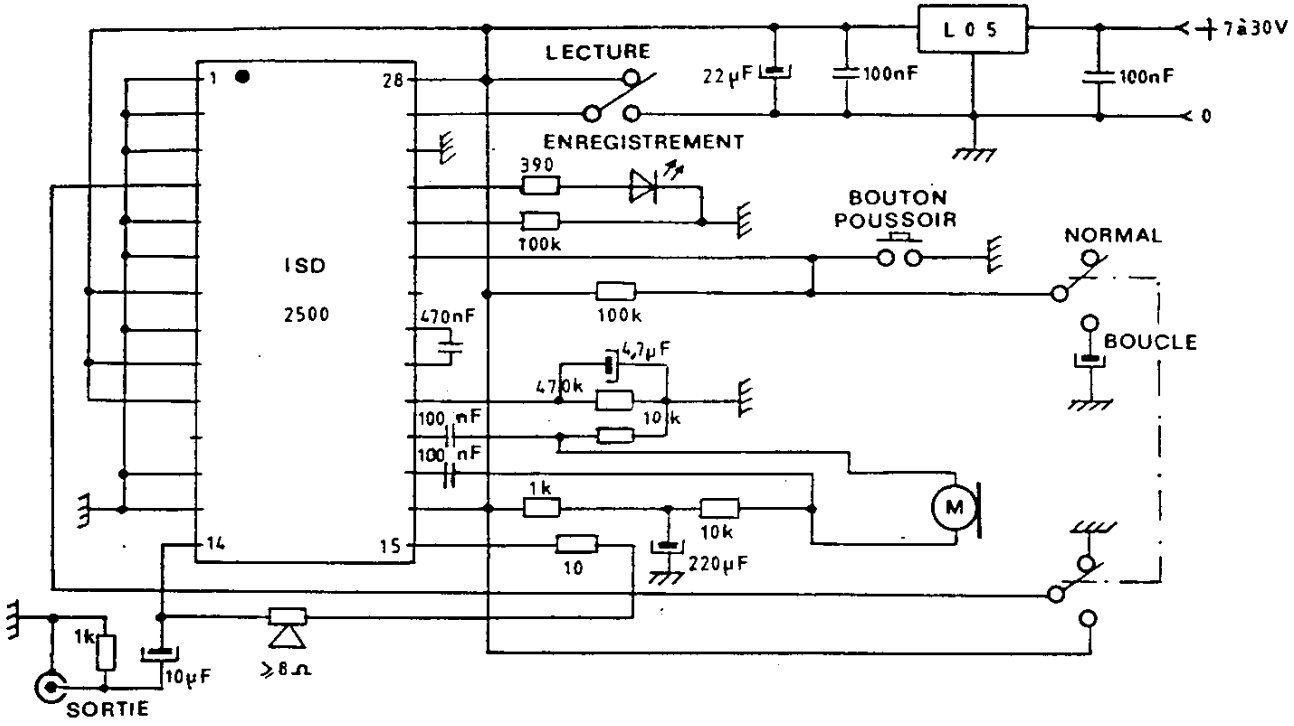
Un micro électret assure, au départ, une qualité excellente; un petit haut-parleur peut être incorporé pour un contrôle local pour l'enregistrement et aussi en exploitation. La sortie étant de type symétrique, la qualité ne sera pleinement obtenue qu'en attaquant un amplificateur différentiel; mais, une utilisation asymétrique reste encore tout à fait acceptable. Une LED, facultative, peut signaler aussi le fonctionnement, aussi bien en enregistrement qu'en lecture. Deux inverseurs et un bouton poussoir permettent toutes les manoeuvres. Si l'on ne désire que la lecture en boucle et pour alléger le montage, ils peuvent être câblés pour l'enregistrement et supprimés ensuite, la mise en route se faisant simplement en alimentant le montage qui démarre tout seul au début du message. De même, pour réduire la consommation, il est possible de ne plus alimenter le micro qui n'est plus utile.

Le circuit intégré utilisé doit être de la famille 2500, dans un boîtier plastique à 28 broches:

ISD 2560 P	60 secondes	bande passante supérieure	3,4 kHz
ISD 2575 P	75		2,7
ISD 2590 P	90		2,3

le prix croissant avec la durée d'enregistrement.

Bien que des modifications aient été apportées, la réalisation pratique peut être faite avec le circuit imprimé donné dans l'article |5| et qui ne sera pas reproduit ici, pour des raisons de copyright, d'autant qu'il est vendu à un prix modéré.



Le mode d'emploi de notre perroquet est le suivant:

enregistrement

- inverseur en position ENREGISTREMENT
- inverseur en position NORMAL
- micro branché
- mettre sous tension
- appuyer sur le bouton poussoir: la LED s'allume
- relâcher le bouton
- parler tout le temps que la LED reste allumée
- l'enregistrement est terminé.

lecture de contrôle

- inverseur en position LECTURE
- inverseur en position NORMAL
- appuyer sur le bouton poussoir: la LED s'allume
- relâcher le bouton
- le haut-parleur reproduit le message enregistré
- le message terminé, la LED s'éteint.

lecture en boucle

- inverseur en position LECTURE
- inverseur en position BOUCLE
- mettre sous tension
- la diode LED s'allume
- le haut parleur reproduit le message enregistré et le répète tant que le circuit reste alimenté.
- en coupant l'alimentation, le perroquet s'arrête (évidemment!)
- après une attente de quelques secondes pour le réarmement, en remettant l'alimentation, le perroquet recommence comme devant!

La puissance obtenue peut aller jusqu'à 50 mW pour un haut-parleur de 16 ohms,

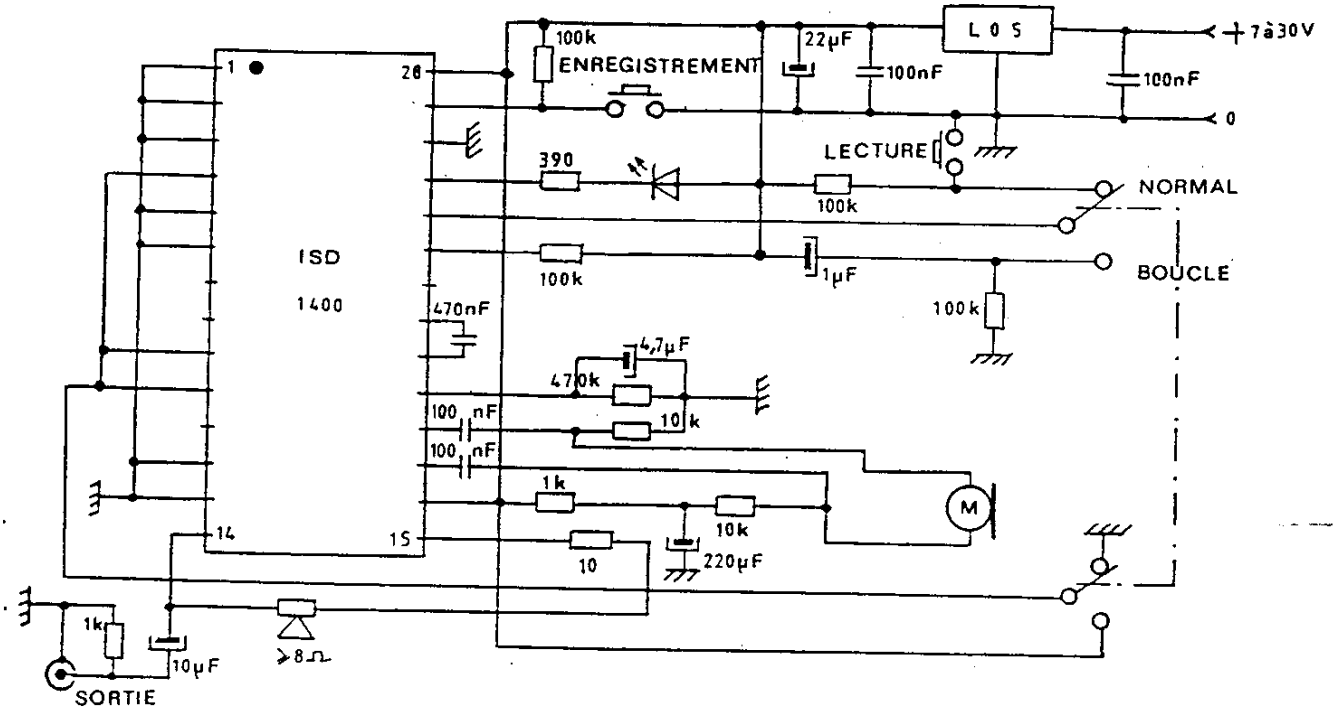
connecté sans résistance série, la tension à saturation atteignant 2,5 V càc. La consommation en lecture monte à 80 mA dans les pointes de modulation. Sans phaut-parleur; avec une charge de 1000 ohms, elle tombe à 30 mA. La qualité du son obtenu est vraiment excellente et absolument pas comparable aux voix des robots dans les dessins animés !

Le montage est alimenté par un régulateur 5 volts, tension absolument spécifiée, la source primaire pouvant aller de 7 à 30 volts. Si la tension n'est pas la même à la lecture qu'à l'enregistrement, la fréquence de l'horloge interne variera et la voix sera détimbrée.

Un autre montage, utilisant les circuits de la série 1400 a été essayé:

ISD 1416 P	16 secondes	bande passante supérieure 3,4 kHZ
ISD 1420 P	20	2,7

Comme la logique de commande est différente de celle de la série 2500, le schéma a été modifié, mais le fonctionnement reste fondamentalement le même.



Le mode d'emploi est le suivant:

enregistrement

- inverseur en position NORMAL
- appuyer sur le bouton ENREGISTREMENT et maintenir la pression
- la diode LED s'allume
- parler tout le temps que la LED reste allumée; relâcher le bouton

lecture de contrôle

- appuyer sur le bouton LECTURE et le relâcher
- le message est lu
- le message terminé, la lecture s'arrête(évidemment!)

lecture en boucle

- inverseur en position BOUCLE
- mettre sous-tension
- le message est lu et répété tant que le circuit reste alimenté
- en coupant l'alimentation, le perroquet s'arrête
- en rétablissant l'alimentation, le perroquet recommence son discours

Les performances, hormis les durées, sont les mêmes que celles obtenues avec les circuits de la série 2500.

Le circuit imprimé déjà cité peut aussi être utilisé avec des modifications mineures des pistes et de l'implantation.

3.CONCLUSION

Avec un micro électret à 3 francs, un circuit intégré un peu cher, quelques

composants, on dispose d'un outil très utile pour le trafic. De plus, en faisant suivre le CI d'un ampli audio à entrée symétrique, tel que le TBA 820 M, suivi d'une enceinte HI-FI, on dispose d'un système reproduisant les voix avec une vérité remarquable et utilisable pour d'autres applications. Un système d'adressage permet d'enregistrer plusieurs messages et de choisir celui qui sera lu.

4. BIBLIOGRAPHIE

|1| Data Book, Information Storage Devices®, Voice Record and Playback ICs, 1995

|2| Emetteur-Récepteur VHF à DSP, Radio-REF, septembre 1997 (pour ceux qui veulent savoir ce qu'est un ALIAS et donc, l'anti-aliasing)

|3| Catalogue Général SELECTRONIC, 1997, ISD 1416 P: 75 F, ISD 2560 P: 195 F

|4| Catalogue Dahms Electronic, 1996-1997, ISD 1416 P: 74F, ISD 2560 P: 132,50, ISD 2590 P: 132,50

|5| Attente téléphonique synthétisée, C. Tavernier, le HAUT-PARLEUR, N°1862, juillet/août 1997

circuit imprimé réf.07976 à 35 F + 5 F de port, le HAUT-PARLEUR,N° 1863,septembre 1997

Nota: il existe aussi des stylos "memo" utilisant ce type de circuit intégré, en version chip sans boîtier; la marche en boucle ne semble pas avoir été prévue.

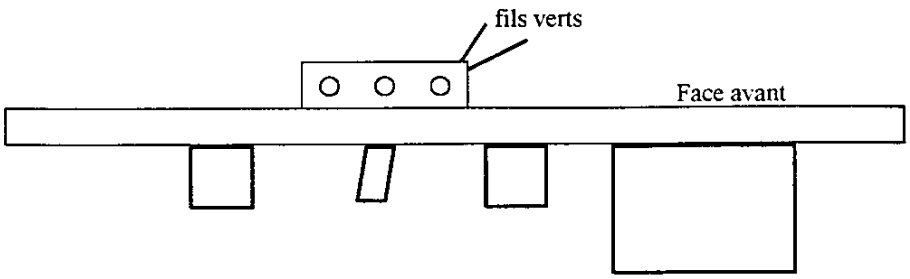
CALCUL DE LOCATORS AVEC SHARP PC1403 *par* HUBERT , F6CCH

```
400 : INPUT " LONGITUDE : DEGRES "; LOD
410 : INPUT " LONGITUDE : MINUTES " ; LZ
430 : INPUT " OUEST / EST : - / + " ; SIGS
440 : INPUT " LATITUDE : DEGRES " ; LAD
450 : INPUT " LATITUDE : MINUTES " ; LY
460 : LO = LOD + ( LZ*100 / 60 / 100 )
470 : IF SIGS = " - " THEN LET LO = - LO
472 : IF SIGS = " - " THEN LET LZ = - LZ
480 : LA = LAD + ( LY * 100 / 60 / 100 )
490 : LO = ( LA + 180 ) / 20
500 : LA = ( LA + 90 ) / 10
510 : A = INT ( LO )
520 : B = INT ( LA )
530 : LO = ( LO - A ) * 10
540 : LA = ( LA - B ) * 10
550 : C = INT ( LO )
560 : D = INT ( LA )
570 : A$ = CHR$ ( A + 65 ) + CHR$ ( B + 65 ) + CHR$ ( C + 48 ) + CHR$ ( D + 48 )
580 : A$ = A$ + CHR$ ( INT ( ( LO - C ) * 24 ) + 65 ) + CHR$ ( INT ( ( LA - D ) * 24 ) + 65 )
590 : PRINT " LOCATOR " ; A$ ;
600 : END
```

Règler la puissance de l' IC-202 *par* DK2RV Ulf Huelsenbusch

Il y a beaucoup de stations qui trafiquent encore avec un IC-202 pour exciter leur transverter microonde. Avec une simple modification on peut règler la puissance à la sortie avec un potentiomètre extérieur :

Ouvrir le couvercle du coté gauche. Près de l'interrupteur "CW-T/REC" sur les contacts en haut à droite , débrancher les deux fils verts et les souder ensemble. Laisser le contact de l'interrupteur. vide.



Avec un potentiomètre de 500 Ohm branché sur la prise "KEY" on peut maintenant règler la puissance entre quelques milliwatts jusqu'à la puissance maximale.

Pour le IC-202S la puissance entre CW et SSB n'est pas la même, parce le courant du générateur moniteur passe par le potentiomètre extérieur. C'est aussi la raison pourquoi avec une puissance réduite le signal a une modulation AM parasite.

RUBRIQUES

Petites annonces

- F6DRO , Dominique (31) , recherche une parabole Prime Focus de 90 ou 100 cm à prix OM pour son TRVT 5,7 Ghz , ainsi que le schéma de l'ampli AVANTEK 6 Ghz 10 W et surtout celui du convert. DC/DC .

- F1URQ , Laurent (49) , recherche également et dans le même but , ce type de parabole .

- F1GHB , Eric , a toujours du guide WR137 pour le 6 cm (grandes longueurs , coudes , transition guide/coax SMA ou N , etc...) et autres éléments (voir HYPER No 17 p. 16) . Liste 4 pages contre ETSA

J'ai lu pour vous

(copie des articles sur simple demande à F1GHB , contre ETSA à 4,20 FF si il y a beaucoup de pages , sinon à 3 FF pour 1 ou 2 pages)

- 24 GHZ NEWSLETTER Hollande (Malheureusement , publication arrêtée)

- 24 Ghz WG 20 TRANSITION (transition guide / coax. 1 page)
- 24 Ghz DI-CAP installation (collage des capas 1 page)
- Standaard Blikken PA 24 Ghz (utilisation des boitiers Shubert pour les PA 24 Ghz 1 page)
- The G3WDG009 12 Ghz Multiplier / Amplifier (multiplicateur x 5 vers 11.5 - 12.5 8 pages)
- Duobanderreger für Parabolspiegel DJ7FJ (version DB6NT 5.92 de la source bi-bande 10/24 1 page)
- Croquis de sources pour antennes 24 Ghz PA3CEG 2 pages

Merci à Jan , PA0PLY , pour les infos

- MICROWAVE NEWSLETTER R.S.G.B. Feb. 98

- More on Martlesham '97 (Résultats de mesures de LNA 2 pages)
- Microwave Contest Rules (Règlement des contests hyper 98 en UK 4 pages)
- 47 Ghz ~ Use it or lose it (Projet pro. de satellites sur 47.2 - 47.5 Ghz 1 page)

- FEEDPOINT N.T.M.S. USA JANUARY / FEBRUARY 98

- 10 Ghz QUALCOMM Modifications Notes AF1T (Nouvelles idées pour les modules Qualcomm 3 pages)
- 24 Ghz Transverter WB3JYO & KB3XG (Etude théorique et simulation d'un étage à NE324 2 pages)
- A New US 78 Ghz Record AA6IW (Conditions , équipements et photos 2 pages)

- S.B.M.S. numéro de Février 98

- Program for waveguide slot antenna design W6OYJ (petit programme basic pour le calcul des antennes à fentes 1 page) *Note : 7 pages de ce numéro sont consacrées au transverter 5,7 Ghz de Vincent F1OPA !!!*

- CQ VHF numéro de Mars 98

- Microwave Radio...European Style GM4PLM (L'activité en Europe (plutôt UK) 4 pages)
- The G3WDG 10 Ghz Narrowband Transverter System GMAPLM (Description du Trvt G3WDG 4 pages)
- A few facts about Microwaves WA5VJB (Demysthification des hypers 3 pages)

Note : Voir aussi la couverture de ce numérode CQ VHF en page 20 !!

Merci à F1BJD pou les copies

Adresses de fournisseurs

- SHF Microwaves parts Co. 7102 W. 500 S. La Porte , IN , 46350 , USA http://www.shfmicro.com
PHEMT SPF-1576 26 Ghz (0,5 dB @ 12 Ghz) à $19 , ERA-1 ($ 3) , ERA-2 , ERA-3...
Pour la TVA : Oscillateurs Gunn (et schottky) 10 et 24 Ghz , diodes gunn (10 mW à 24 Ghz ou 10 Ghz pour $ 14) et schottky (3 à 5 $) . *Merci à F5EFD pour l'impression du catalogue " WEB "*

- SSB Electronic Handwerkerstr. 19 58638 Iserlohn Tel. 02371/9590-0 Fax. 02371/959020 http//www.ssb.de
Nouveau transverter 3 cm constitué de 3 modules : OL 2556 Mhz 299 DM , TX Mixer 499 DM
RX Mixer 499DM *Merci à F1BJD*

Autre adresse : à GIEN , l'OM qui vendait des SHARP PC1403 (HYPER No 17), vend aussi du matériel HF Liste (1p.) contre ETSA à F1GHB ou par FAX chez l'OM : 02 38 67 77 87 *Merci à Hubert , F6CCH , pour l'info*

Data Book

- Jean-Paul , F5AYE (74) , recherche toutes infos sur les tubes THOMSON : TH293 , TH393 , TH347 et QBL 1750 .

- Jean-Marie , ON1KTU , recherche infos sur mixer EUROTECH ANZAC EMA220X et klystron VARIAN VRG721A - J.M. François tel. pro. : ++32 2 701 41 48

Encore une Balise 10 Ghz *par* F6DPH

Synthétiseur

Le cœur de la balise est un module QUALCOM obtenu auprès de CHUCK WB6IGP. C'est une platine complète comprenant un VCO dans la bande des 2,6 Ghz, d'un synthétiseur programmable et d'un filtre 10 Mhz. Il faut rajouter un TCXO 10 Mhz (réglage mécanique suivant l'utilisation). Le synthé est programmable (tel qu'il est fourni) tous les 16 Mhz en 10 Ghz, ce qui nous donne les fréquences suivantes après multiplication par 4 bien sûr :

- Balise : 10.368,00 (réalisé)
- TXTVA : 10.448 - 10.432 - 10400 - ...
- OL FI 144 : 10.224
- OL FI 432 : 9.936 réalisé)
- Balise : 24.192 / 9 = 2.688 (à essayer)

La puissance de sortie en 10 Ghz est d'au moins 10mW, la stabilité est très bonne, inférieure au Khz en 10 Ghz . Une petite diode led indique si le VCO est verrouillé (super jooliiie !). Le circuit livré par Chuck doit être découpé. J'ai installé le circuit et le TCXO dans un boîtier de 160x100x30. Les régulateurs 10 V et 5 V sont fixés au boîtier, ainsi qu'une cornière en cuivre posée sur le CI 3.036 pour le refroidir. Le fond du boîtier est soudé tout le tour. Le circuit imprimé du PLL est fixé au fond du boîtier par les trous de fixation existant sur des entretoises de 5mm. Le TCXO peut être collé au fond pattes en l'air (chouette !) ou installé sur une plaque ... Un Coax soudé directement sur le CI emmène le 2,5 Ghz à une prise SMA de châssis, mais pour câble coaxial Téflon.

Prévoir un trou de réglage sur le coté du boîtier (voir schéma 2). J'insisterai sur le bon découplage des régulateurs 5 V et 10 V.

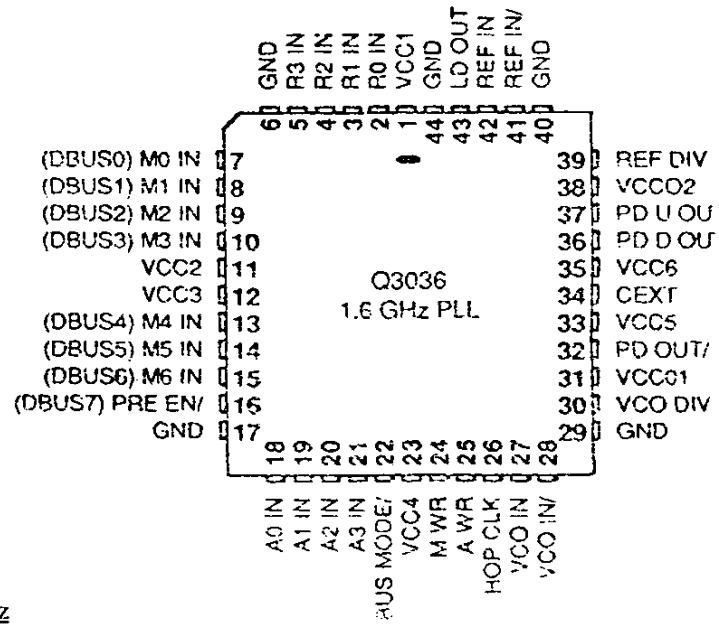
Programmation du Synthétiseur ou la traduction de la notice envoyé par Chuck (traduction à la sauce DPH)

Le synthé QUALCOM utilise un VCO contrôlé par un CI 3 036. Ce circuit peut être programmé par pattes (patte 22 au + 5 V) ou BUS programmé via un ordinateur IBM avec un programme approprié. La transformation permet de le programmé pour une fréquence de 2.556 Mhz (x par 4 pour obtenir un oscillateur local sur 10.224 Mhz pour une IF sur 144 Mhz). D'autres fréquences sont possibles suivant la programmation.
On peut aussi modifier la fréquence de quelques Kilos par l'intermédiaire du TCXO, cas d'une balise sur 10.368,050 par exemple.

La référence de ce synthé est à 10 Mgz issue d'un TCXO. Cette fréquence de référence est divisée par un compteur 4 bits. Il est préréglé dans cette transformation pour divisé par 5 et obtenir les 2 Mgz de référence de la détection de phase (compteur R = fréquence de référence / fréquence de détection de phase -1, ou 10/2 = 5-1= 4, ouf !). Le compteur R est donc préréglé pour diviser à 2 Mgz avec une entrée à 10 Mgz en soulevant du circuit imprimé la patte 4 ; et en y apportant du + 5 V.

Un coin du CI 3.036 est coupé et un côté est troqué sur toute la longueur. Au milieu de ce côté tronqué se trouve la patte n°1 directement au dessous d'un petit cran. En allant vers l'extrémité gauche, nous avons la patte 1 à la patte 6, à l'extrémité droite nous avons la patte 40 à 44 (avec un schéma, c'est plus simple).

SCHEMA 1



Exemple pour 2.556 Mhz

Vous n'avez pas besoin de soulever les pattes : 7, 8, 9, 10, 13, 24, 25, et 26, elles se trouvent sur le connecteur jaune (valable pour toutes les transformations). Le compteur M est préréglé à « 62 » ou « 111110 » en binaire. M0 (patte 7) est le

dernier 0, M6 (patte 15) est toujours à 0 à la masse. Les pattes 7, 8, 9, 10, et 13 sont ouvertes, les tracés du circuit imprimé vont au connecteur jaune (que j'ai démonté). La patte 14 est soudée à la masse.

Pour convertir en « 62 » : lever la patte 14 de la masse, et souder les pattes 8, 9, 10, 13, et 14 aux pattes 11 et 12 qui sont au + 5V, connecter la patte 7 à la masse par la patte 6 (facile !). Le compteur A est réglé en « 9 » ou « 1.001 » en binaire : lever les pattes 18 et 21 de la masse, et apporter du +5 V. Les pattes 24, 25, 26 (connecteur jaune) doivent être mise à la mise (très facile). Le compteur R est réglé en 4 ou 100 binaire. Lever la patte 4 et apporter du + 5 V (encore plus facile !).

Lever les pattes du 3.036 très doucement. J'utilise un couteau Exato pour couper et gentiment lever la patte à 90° ou la connexion appropriée masse ou + 5 V est réalisée en fil monobrin de faible diamètre.

Pour d'autres fréquences, il faut prérégler les différents compteurs sauf le R qui reste dans le même état. J'ai fait un tableau pour que cela soit plus clair, j'ai pas mal pataugé au début ! J'ai réaliser deux programmation, une pour 9.936 Mhz et une pour la balise en 10.368 sur le même circuit sans problème.

L'équation de la programmation et l'état dans lequel est le circuit quand on le reçoit sont à la fin de cette traduction.

La carte du circuit imprimé dont le synthé fait parti doit être réduit en découpant à la scie comme indiqué sur le schéma 2. Vous pourrez utiliser le convertisseur - 5 V 7660 pour une utilisation extérieure. Le haut du circuit occupé par un filtre à quartz sur 10 Mhz et un transistor doit être préserver, coupez en dessous du filtre et au dessus d'un large trou de masse. Le + 5 V pour le filtre 10 Mhz vient du synthé (no problèmos). Branchez le 10 Mhz à l'entrée de l'atténuateur juste à droite du filtre sur le dernier condensateur.

L'alimentation (+ 10 V) passe par une petite piste au travers d'une résistance de 10 Ohms et alimente le VCO et les amplis . La deuxième piste est l'alimentation du 7805 avec une résistance de 2,7 Ohms en série dans l'alimentation du synthé. Vous pouvez alimenter le 7805 par du + 12 V directement et garder le 2610 de la partie alimentation et l'utiliser pour le VCO (bof !). J'ai utilisé un 7810 alimenté par du 12 V qui alimente le VCO et le 7805 en reliant les deux pistes ensemble.

La sortie RF du synthé est un petit trou de 1,5mm environ à côté du trou de fixation de la carte près du 3036. Connectez un petit Coax flexible ou rigide vers une SMA de châssis.

Vérifiez avant la mise en route si tout est OK et bien programmé. A la mise en marche, la diode led du phase lock doit s'allumer brièvement puis s'éteindre pour indiquer que le phase lock est opérationnel. Finalement le 3036 doit être refroidi (+ 5 V - 400 mA) ainsi que le 7805 et le 7810 (voir début de l'article et schéma).

La Balise, suite et fin

Eric F1GHB m'a soumis l'idée de décaler le TCXO, ce qui fut essayé avec succès ! La variation est d'environ + 100 Khz en 10.368. Pour l'instant, la fréquence est réglée sur 10.368,030 Mhz. Par la suite, la fréquence devrait être de 10.368,050.

Modulation : le signal 2.592 est coupé par un commutateur HF à diode PIN au rythme d'un générateur de CW, paru dans Radio Réf de novembre 1983 (pas récent mais ça fonctionne bien) ; d'autres systèmes pourraient le remplacer. Un isolateur est placé entre la source 2.592 Mhz et le commutateur. Huit mW sont disponibles à la sortie du commutateur. Suit un module de multiplication x 4, un filtre, un ampli, un filtre, un ampli, en sortie 60 mW sont obtenus de 10.368 Mhz. Le tout a Gas Fet 1.302 et 1.601 au final.

Entre cet étage et le PA d'1 W, j'ai intercalé un Iso Bande X. Le PA est composé de deux Gas Fet, un MGF 2.116 un filtre et un NEC . La sortie est filtré par un filtre en guide R120 à trois cavités (de récupération). La puissance est de 800 mW. Cette puissance est divisée en deux parties par un coupleur 3 dB en SMA, vers deux antennes, une à fente omnidirectionnelle et un cornet 15 dB. Nous avons une PR de 2 W en Omni et de 10 W en directionnel. Cette balise, après autorisation, sera placé dans le département 43, sur le mont Alambre à 1.691 mètres ASL en JN 24 BW. F1UKZ en assurera l'installation sur le site et son alimentation. La présence du relais R5X sur 144,735 Mhz permettra par la suite de commander la balise... puissance, données météo, etc.

L'antenne à fente permettra une écoute de la balise dans le sud-est de la France, et le cornet sera dirigé au nord-ouest-nord (342°).L'ensemble de la balise est monté dans un coffret en alu (étanche ?!), positionné en vertical le long d'un mat. Un coté reçoit les fixation de mats, l'antenne à fente est installé dans son radom (boule en plastique d'éclairage extérieur) et le cornet sur un grand coté vertical (voir schéma).

Conclusion

La platine QUALCOM et le 3.036 offrent beaucoup de possibilités, si un OM plus technicien que moi pouvait se pencher sur la question, je pense que cela pourrait nous rendre service.

PROGRAMMATION

COMPTEUR M								
PATTES		7 : MO	8 : M1	9 : M2	10 : M3	13 : M4	14 : M5	15 : M6
FI 144 10224	62	0	1	1	1	1	1	0
FI 432 9936	61	1	0	1	1	1	1	0
"10368,000	63	1	1	1	1	1	1	0
votre projet....								

Patte 22	1
Patte 24	0
Patte 25	0
Patte 26	0

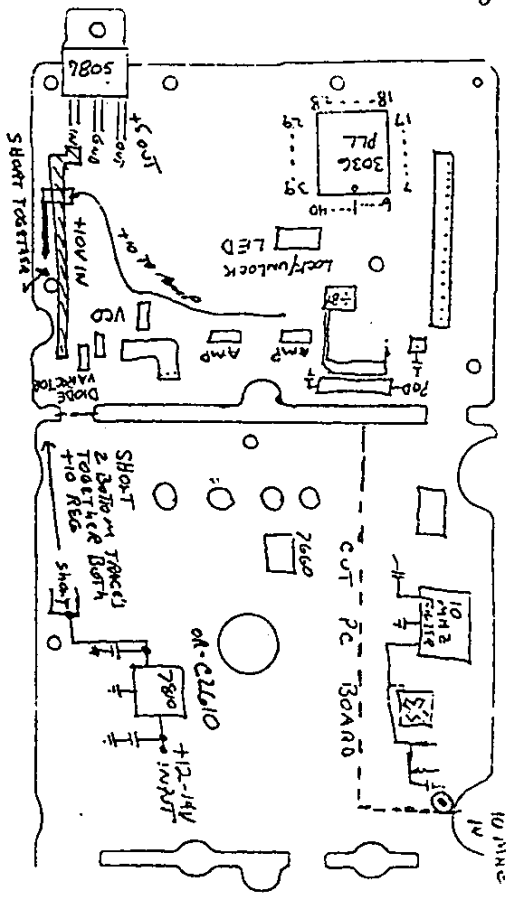
COMPTEUR R				
PATTES	2 : R0	3 : R1	4 : R2	5 : R3
4 Bits	0	0	1	0

COMPTEUR A					
PATTES		18 : A0	19 : A1	20 : A2	21 : A3
FI 144 10224	9	1	0	0	1
FI 432 9936	1	1	0	0	0
"10368,000	0	0	0	0	1
votre projet					

Carte Synthétiseur -

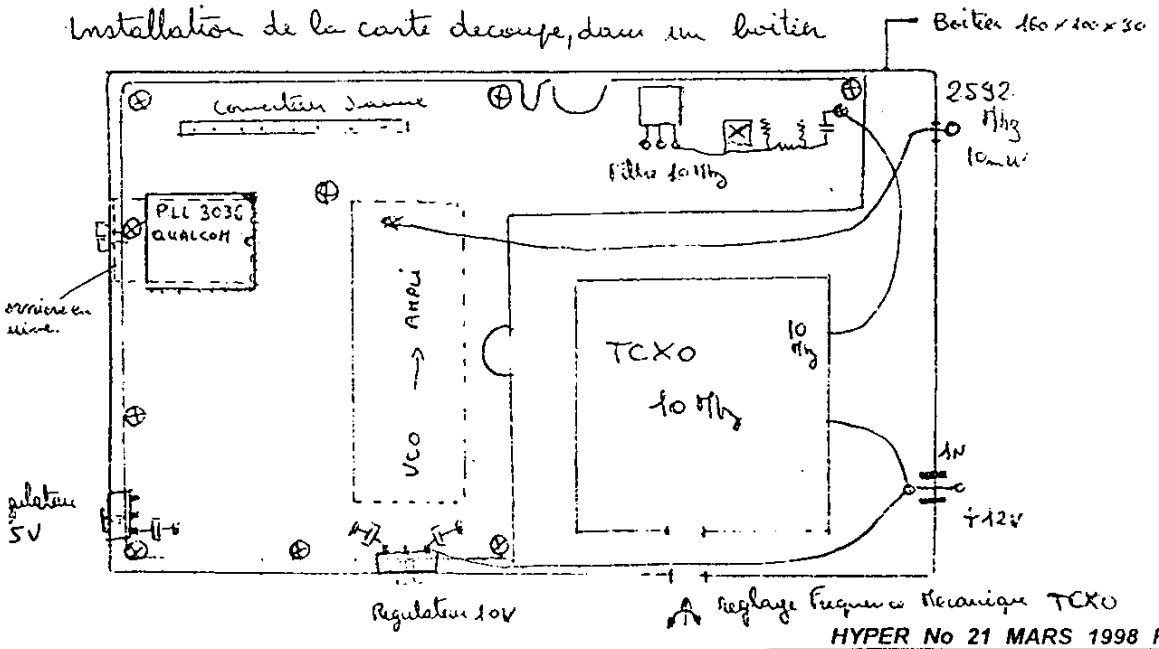
Shéma 2

pattes	au départ	modif 2.556
1	"+ 5	
2	0	
3	0	
4	0	levé et + 5
5	0	
6	0	
7	ouvert	0
8	ouvert	"+ 5
9	ouvert	"+ 5
10	ouvert	"+ 5
11	"+ 5	
12	"+ 5	
13	ouvert	"+ 5
14	0	levé et + 5
15	0	
16	préenable	
17	0	
18	0	levé et + 5
19	0	
20	0	
21	0	levé et + 5
22	0	levé et + 5
23	"+ 5	
24	ouvert	0
25	ouvert	0
26	ouvert	0
27	VCO by pass	
28	VCO in	
36 *	R 391	voir note
37 *	R 681	voir note

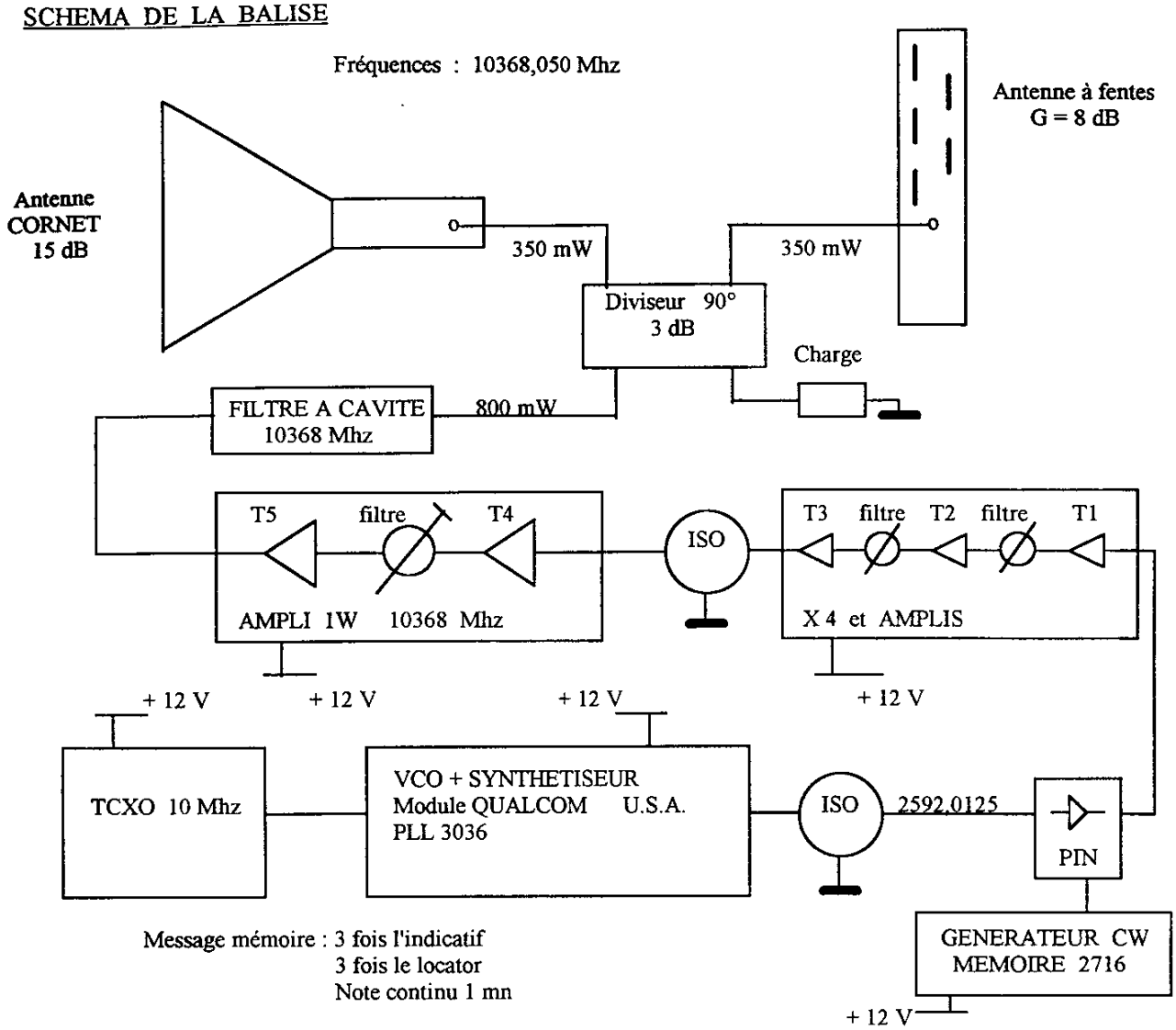


* Note : pour les pattes 36 et 37 - résistance 391 et 681 à la masse, les remplacer par des 270 Ohms et un pot ajustable de 500 Ohms à la masse Le pot ajustable permet de régler le bruit de phase au minimum à l'aide d'un analyseur de spectre

Installation de la carte decoupe, dans un boitier

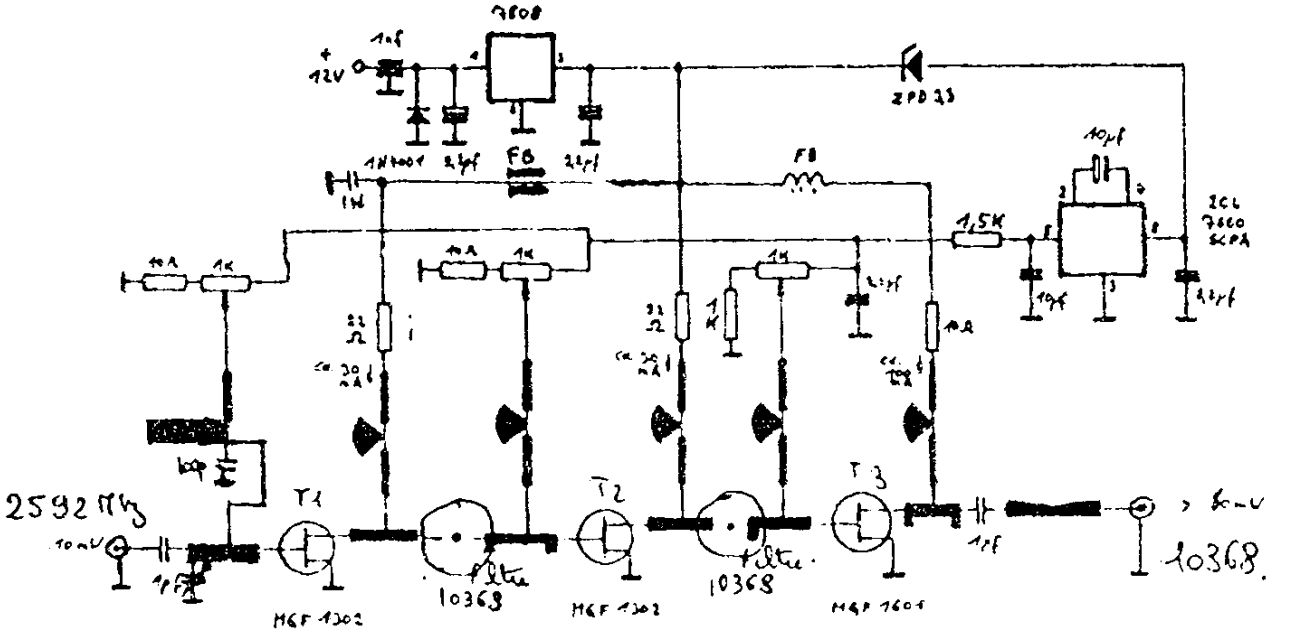


SCHEMA DE LA BALISE

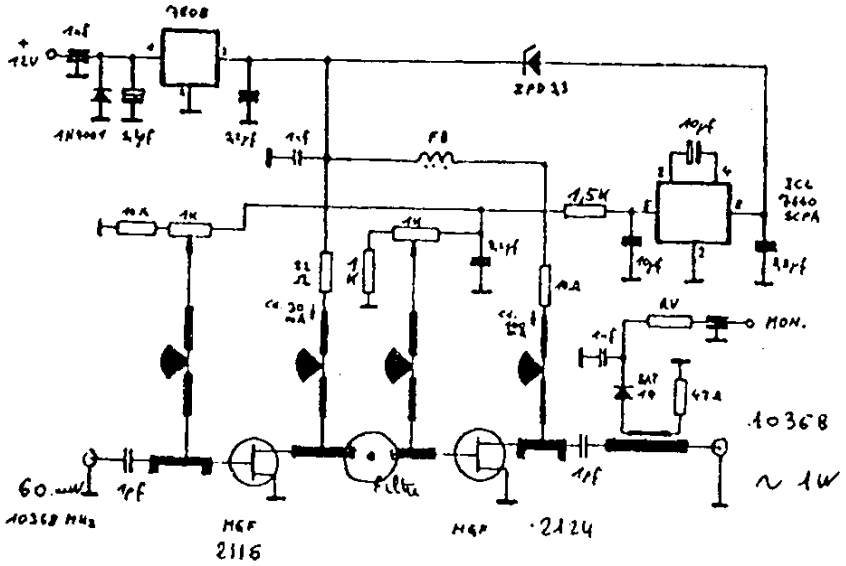


Message mémoire : 3 fois l'indicatif
3 fois le locator
Note continu 1 mn

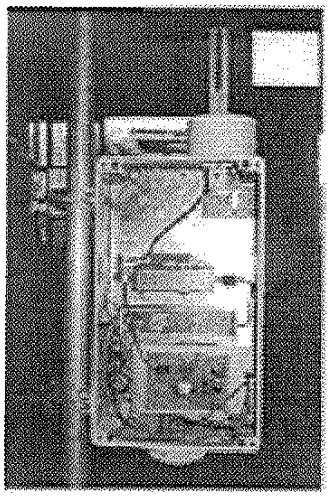
MULTIPLICATEURS ET AMPLIS

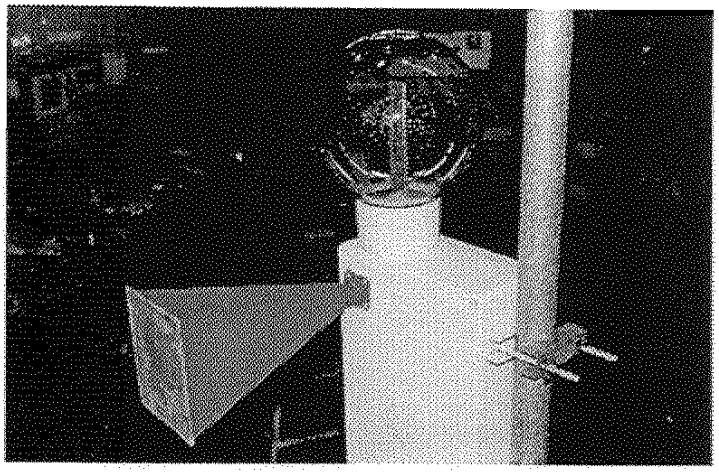


AMPLI 1W



ENSEMBLE BALISE





LES PLUS BELLES DISTANCES F DU MOMENT EN SSB / CW : Mise à jour du 7 / 3 / 1998

RECORD DE FRANCE					SUR L'ANNEE 1998			
BANDE	DATE	INDICATIFS	MODE	DISTANCE	DATE	INDICATIFS	MODE	DISTANCE
5,7 Ghz	22/10/1997	F6DWG/P-OE5VRL/5	SSB	902 Km	?	?	?	?
10 Ghz	13/10/1994	F6DKW-SM6HYG	CW	1218 Km	17/01/1998	F6DKW-F6DRO	SSB	581 Km
24 Ghz	26/10/1997	F5CAU/P-F6BVA/P	SSB	398 Km	11/01/1998	F5HRY-F6DWG/P	SSB	72 Km
47 Ghz	03/10/1994	F1AHO/P-HB9MIN/P	SSB	64 Km	20/02/1998	F4AQH/P-F6DWG/P	SSB	47 Km
76 Ghz	?	?	?	?	?	?	?	?

D'après les infos que j'ai à ce jour ! Si vous avez fait mieux ou si vous avez des corrections , faites le savoir ...

LES BALISES : Pas de nouvelles informations ce mois-ci

Les appareils de mesure pour Hyperfréquence par F8IC

J'avoue que j'aborde cette première page qui sera, je l'espère l'objet d'une longue suite, avec autant d'appréhension que pour souder un composant hyper de quelques dixièmes de mm !En effet le domaine des appareils de mesure est vaste et souvent objet de discussions passionnées,et il est difficile de tout connaitre. Trouver un équilibre entre débutants et vieux routiers n'est pas non plus facile aussi j'espère que cette rubrique éphémére fonctionnera autan par ma prose que par vos commentaires et orientations qui seront les bienvenus.
(PK :F8IC@TK5KP.FCOR.FRA.EU ou QSL PTT)

Dans les lignes suivantes, les critères retenus sont bien sûr les performances, mais aussi le prix et cela conduit assez souvent vers des appareils âgés, car en neuf surtout en hyper les prix sont hors de portée, sauf vers certains domaines qui ont au fil des années ont subit des baisse de prix: mesure de fréquence, de puissance et oscilloscopes.
Autre considération :les constructeurs à l'origine n'étaient pas trop nombreux, puis vers les années 60 à 80 il y a eu beaucoup de candidats qui aujourd'hui se sont de nouveau concentrés, les connaître tous est impossible et il me faudra donc rester parmi les plus courants...sauf cas d'espèce.
Au fil des descriptions j'essayerais de faire des commentaires utiles sur les analogies et les filiations, quant cela existe, et de ne pas trop tomber dans la formule catalogue.

Les appareils de mesure de puissance

Je commence par ce type d'appareils, car c'est un domaine très demandé aussi bien dans les questions hyper que sur le marché des matériels OM.

1)Comment peut on mesurer une puissance hyper ?
Plusieurs méthodes :

10) la base de mesure ancienne était la mesure calorimétrique ou l'on mesurait l'échauffement d'un fluide, de l'huile par exemple, méthode abandonnée sauf labos car cette méthode est une méthode de « base ».Il existe de vieux appareils de chez Hewlett Packard qui utilisent cette méthode .

11) la plus « simpliste » un détecteur (diode) si possible adapté et un voltmètre. Ceci est valable pour des puissances disons de quelques dbm (100 ou 200 mW), et pas très précis mais cela permet de se dépanner.Il existe cependant des circuits modernes équipés de diodes spécifiques qui permettent ces mesures, mais la solution la plus simple est d'utiliser un détecteur coaxial adapté: type 420/420A/420C de chez HP qui montent à quelques giga, type 423A ou B qui montent à 12,5 giga.

.Dans la même série sont les 8470,8472, 8473 qui vont jusqu'à 18 giga ou plus 26 sauf le 8471 limité à 1,2 giga.Les 33330 sont les équivalents récents de la série 8470.
Il existe des détecteurs sur guide selon la fréquence, c'est la série 422 ou 424.
Il a existé des équivalents chez Férisol avec des performances voisines et de forme identique.
Pour information ces détecteurs s'ils sont hs sont facilement réparables par changement de la diode qui est soit une schottky soit une diode a pointe.

12) le wattmétre bien connu « Bird 43 » fonctionne correctement jusqu'à 2600 MHz et pour des mesures de quelques centaines de milliwatt aux kilowatts.
Le Bird ne monte pas bien haut en fréquence mais est d'une robustesse à toute épreuve !Précision du Bird : quelques 5% à 10% en bout de bande du bouchon.
Mais savez vous qu'il existe un coupleur 50 db d'origine Bird qui se monte à la place d'un bouchon et qui permet de mettre un analyseur jusqu'à 1.3 giga et quelques gigas, si l'on est pas trop regardant sur la précision, et de charger correctement l'étage de puissance?

13)le milliwattmétre appelé encore bolométre,qui mesure de 10 microwatt à 10 ou 100 milliwatts pleine échelle, la bande de mesure étant définie par la sonde utilisée.Les modèles les plus courants sont issus de chez HP et des modèle voisins sont chez Férisol (schémas électroniques presque identiques !) Lors des achats faire attention que la sonde ne soit pas HS car c'est pratiquement irréparrable.Tous ces appareils sont des amplis qui utilisent des thermistances ou bolométres montés en pont et que la HF vient désiquilibrer.Le problème des premiers appareils est une instabilité chronique du zéro en fonction de la température pour les calibres 10 et 100 microwatts.
Chez Férisol : NA101C avec sonde S402 30MHz/10 Gigas 10mw max puis les NA 300 et NA 400 qui peuvent être équipés de sondes S404 pour une gamme de 10 MHz à 10 gigas.

Chez HP au début le HP 430B (forme pupitre) avec sonde 475B montait à 4 gigas mais accordable,et la sonde 476A montait à 1 giga.

Le 430 C qui est venu ensuite à pris la forme que nous avons connu pendant longtemps aux milliwattmétres.Equipé d'une sonde 477A il fait 10 MHZ à 10 Gigas et 10mW. Précision très moyenne, mais suffisante pour les OM.

Puis sont venus les 431 B puis 432A tous les deux analogiques et les 432B et C à affichage digital les circuits internes des 431 et 432 étant analogiques et très voisins.Les sondes sont des 478 limitées à 10 giga et les 8478 qui montent à 18 gigas.
Il existe comme pour les détecteur des sorties « guide » qui permettent les mesures de puissance aux fréquences supérieures Tous ces appareils sont avec thermistances compensées en température qui évite la dérive du zéro pour les petits calibres.

Enfin sont venus le 435 puis le 436A qui est toujours d'actualité, et qui possède à la fois l'affichage digital et analogique qui permet de faire un maxi ou un mini lors d'un réglage.Il peut être équipé de sondes jusqu'à 50 gigas et plus...

Autres matériels moins courants :
- chez Boonton le 4200
- chez Racal 9301 et 9302 qui sont limités à 1.5 giga
- chez Rohde et Schwartz les NA (assez récents) qui sont double (direct et réfléchi) avec des sondes NRV/Z de 1 à 8 de domaines divers montant soit à 13 soit à 26 gigas.
- chez Marconi 6960 et sonde 6920 ou 6913 (20 et 26 gigas)

Il existe chez Procom un matériel récent le MCW 3000 qui réalise des mesures avec des sondes HP 33330 B/C/D/E. Les sondes sont d'une technologie difficile alors que l'ampli derriére n'est pas un probléme à construire.
Pour tous ces matériels comme chez HP et Férisol l'étendue de mesure est toujours celle de la sonde.

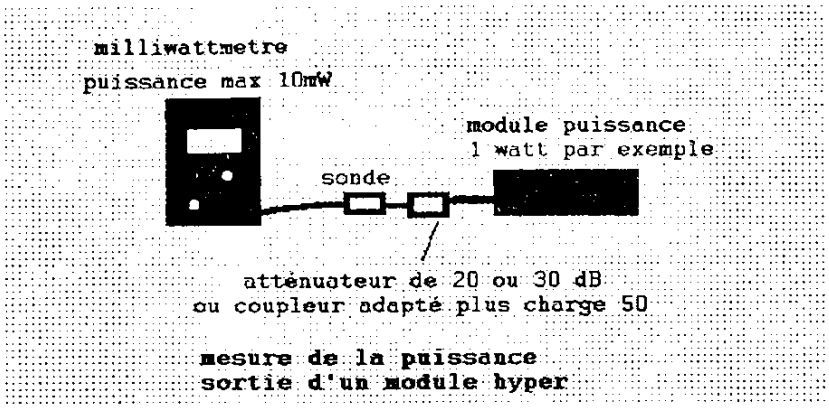
Question : si je mesure hors domaine de mesure qu'est ce qui se passe ?Il se passe que la sonde n'est pas très bien adaptée et à donc du ROS donc que la mesure est erronée, ceci étant admis on peut se risquer à mesurer du 12 gigas sur une sonde limitée à 10 sans trop de problémes, mesurer du 26 sur cette même sonde, est beaucoup plus hasardeux mais mieux que rien si l'on accepte un ROS de 3 par exemple...et l'erreur que cela entraine.

Remarque : la dynamique d'un milliwattmétre est limité à 30 voir 40 dB si l'on utilise les valeurs max et min lisibles, et c'est souvent décevant pour les mesures, mais seul l'analyseur de spectre à plus de dynamique pour cela !

14) pour les mieux équipés : l'analyseur de spectre qui permet de mesurer selon ses performances le db ou le 0,1 db pour le matériel plus évolué et le 0,01 db pour le top niveau, mais ne révons pas !Cet appareil fera l'objet de pages spécifiques.

Nota très important : toute les mesures de puissance se font avec des appareils ayant une puissance d'entrée maxi limitée par le constructeur, attention aux dégâts en général irrémédiables sur les sondes des milliwattmétres et les entrées des analyseurs. Il faut lorsque l'on ignore la puissance de sortie, mettre un atténuateur de puissance convenable ou un coupleur plus une charge dans le circuit, et même y laisser quitte à faire des mesures à plus bas niveau !

Par sécurité, ne pas manipuler en fonctionnement le commutateur de type de sonde (100/200 ohms par exemple) et toujours procéder au changement de sonde appareil hors tension.



A suivre : les atténuateurs et coupleurs.
Orientation des commentaires et liste en fonctions des remarques.

WATT et HERTZ

Par F5HRY, Hervé BIRAUD

Si, comme moi, vous avez progressivement augmenté la puissance de sortie de votre équipement 10 GHz, et si de plus vous avez tout (OL, transverter et amplis) dans la même boîte, vous vous êtes sans doute aperçus que Watt et Hertz ne font pas toujours bon ménage.

L'oscillateur 2.5 GHz du bricoleur standard sera un G4DDK, DF9LN ou similaire. Dans le meilleur des cas, cet OL sera thermostaté par un capot à 40 ou 60°c, ce qui améliore les choses, mais ne donne pas une très bonne stabilité. Dans la plupart des cas, une stabilité raisonnable sera atteinte après quelques minutes. Mais dans tous les cas, cet oscillateur sera sensible aux variations thermiques. Si vous n'en n'êtes pas convaincus, prenez un oscillateur G4DDK, faîtes le chauffer 1 heure, notez la fréquence. Puis posez la main sur le couvercle, et regardez allègrement votre oscillateur glisser tranquillement ! Certes, il ne s'agit pas de KHz/sec à 2.5 GHz, mais c'est très significatif.

Or, un système complet à 10 GHz a un rendement global de quelques pour-cents. En d'autres termes, la quasi totalité de votre puissance d'alimentation passe à chauffer la boîte dans laquelle vous aurez installé votre système. Et votre OL n'aime pas trop ce chauffage central !

Pour faire mieux, il y a plusieurs solutions :
- La belle technologie, comme l'asservissement de l'OL ou similaire
- Le bricolage hasardeux
- Repenser l'affaire ...

Dans la catégorie du bricolage hasardeux, j'ai essayé (longtemps) d'améliorer la stabilité en jouant sur le coefficient de température des condensateurs de l'OL 106.5 MHz (je n'avais pas, à l'époque, lu l'excellent article de F9HX, HYPER 01/97, qui m'aurait certainement facilité la tâche). Succès très mitigé, et beaucoup de temps passé pour peu de résultat. Puis, j'ai tenté des expériences plus bestiales, en jouant sur l'inertie thermique de la mécanique entourant le quartz. Le principe est assez simple : Tant qu'à chauffer (ou refroidir), autant que cela se fasse le plus lentement possible. Résultat plus convaincant, mais loin d'être satisfaisant.

Alors, après discussion avec F6DKW, j'ai décidé de repenser totalement l'affaire. Pour avoir un OL stable, il faut la conjugaison de 2 facteurs : Une excellente régulation thermique, et un OL 106.5 MHz très isolé des multiplicateurs. Ce second point peut paraître mineur, mais un oscillateur qui voit une charge non constante n'est pas stable. Or, dans le cas d'un G4DDK par exemple, l'oscillateur 106.5 MHz voit directement (par le collecteur du second BFY90) le filtre 319.5 MHz qui attaque le premier BFR91. Tout écart de température et/ou variation de la tension d'alimentation peut générer une variation de charge, et induire une modification de la fréquence de l'oscillateur.

L'oscillateur thermostaté décrit par DF9LN (dit OCXO pour oven controlled cristal oscillator), vendu en kit par EISCH (un peu cher, 150 DM) m'a paru tout indiqué pour aller dans ce sens. La régulation thermique à 60 °c est très précise, le quartz est prévu pour cette régulation, et surtout la sortie est isolée de l'oscillateur par un atténuateur de 30 dB suivi d'un MMIC INA03184. On dispose de 0 dBm en sortie. Placé dans le shack, afin de diminuer encore les possibilités de variations thermiques extérieures, le 106.5 MHz monte dans le système 10 GHz par le biais d'un câble coaxial dont les pertes sont estimées à 3 dB environ.

Dans un premier temps, j'ai donc tenté d'injecter ces -3 dBm de 106.5 MHz à l'entrée du filtre 319.5 MHz, en ayant pris soin, bien entendu, de neutraliser les 2 BFY90 de l'oscillateur Buttler. On obtient un accord sur le filtre 319.5 MHz (différent de l'original, d'ailleurs), mais la puissance de sortie monte difficilement à 0 dBm à 2556 MHz. Pour atteindre les 10 dBm nécessaires, j'ai du utiliser le 2ème BFY90 (TR2) en étage tampon, et ai donc fait les modifications suivantes :

- Suppression de R5 (560 Ohm) pour l'alimentation de TR1
- Suppression de C2 (27 pF)
- Suppression de Cx (condensateur série sur le Xtal)
- Attaque de la base de TR2 par 1 nF (utile uniquement si votre OL 106.5 MHz ne dispose pas déjà d'un condensateur série d'isolement - l'OCXO de DF9LN en prévoit un).

En réalignant le filtre 319.5 MHz, on peut obtenir pratiquement 20 mW, la raie indésirable la plus haute étant plus de 40 dB en dessous du 2556 MHz, ce qui parait la limite de l'acceptable. D'un point de vue "pureté spectrale", un OL complet d'origine bien réglé est toutefois bien meilleur que ça. J'ai cependant peaufiné longtemps pour éliminer toutes les diverses oscillations "parasites" qui apparaissaient suivant les réglages. Ce bricolage n'est à entreprendre que si vous avez la possibilité de visualiser les raies votre oscillateur.

Enfin, en marge de la présente description, je vous conseille 2 choses sur l'OL G4DDK :

- Régulez la tension d'entrée. En effet, si vous alimentez directement les 2 BFR91 et le BFR96 (comme c'est prévu d'origine) par un 13.5 V fluctuant avec la charge (ne négligez pas la perte en ligne dans votre câble d'alimentation, surtout si vous avez un peu de puissance), vous risquez de détériorer la stabilité de votre OL. En perdant quelques mW en sortie de l'OL, on peut d'ailleurs se contenter d'une régulation à 12 V par un vulgaire 7812. Attention alors à la tension de chute : il vous faudra au moins 15 V à l'entrée du régulateur (sauf à utiliser un "low drop"). En ce qui me concerne, l'ensemble de mon système est alimenté sous 16 V, et chacun des modules dispose de sa propre régulation.
- Dans le cadre de utilisation du 106.5 MHz d'origine, découplez la base de TR1 (BFY90) par un condensateur CMS de 1 nF. J'ai souvent eu des problèmes de pureté spectrale (nombreuses raies parasites) sans ce découplage extrêmement court (conseil F6DKW).

Bon bricolage, 73's de Hervé F5HRY

NB : Depuis la rédaction de cet article, je me suis aperçu que les résultats étaient un peu moins concluants ! Le problème vient peut être de l'adaptation entre la sortie de l'OCXO et la base du BFY90. Sur la table, tout fonctionne correctement ... mais lorsque l'on rajoute 15m de coaxial, même en ayant tenu compte de la perte, la puissance de sortie à 2.5 GHz chute considérablement. Conclusion, plus assez d'OL !

La solution aurait pu être de re-touiller le premier multiplicateur, en espérant arriver au même résultat (> 10 dBm). En fait, j'en ai profité pour faire un peu de place dans la boîte, et j'ai descendu le G4DDK au niveau du shack. Je monte donc dorénavant du 2556 MHz par le biais d'une longueur de RG213 dont j'ai mesuré la perte à 8 dB. J'ai donc fabriqué un petit ampli tampon, délivrant 60 mW environ, ce qui me ramène mes 10 dBm nécessaires dans le transverter.

Modulo quelques soucis de pureté de la BLU (pas élucidés complètement à ce jour), le tout semble fonctionner à nouveau. Au moins, le signal est dorénavant beaucoup plus stable en fréquence ...

L'ACTIVITE DANS LES REGIONS

Informations transmises par les Oms via courrier , téléphone ou via la liste hyper@ham.ireste.fr sur internet .

PICARDIE

F4AQH/P , Jean-Francis (60) , maintenant équipé sur 47 Ghz (parabole 25 cm - 150 µW) a procédé à des essais en Février , avec Marc , F6DWG (même équipement) : Le 1er , essais à 47 km , Marc a tout entendu , mais Jean-Francis manque le report (QSO incomplet) . Fort de ce 1er essai , l'espoir nous refait sortir le 3/2 et la liaison est toujours 59+ en 10 et 24 Ghz , mais rien sur 47 . Nouvelle sortie le 6/2 et la liaison est , cette fois-ci , établie : F4AQH/P JN19EL et F6DWG/P JN09WJ , 59+ en 10 , 24 et 47 Ghz , distance 39,2 km . F1LHL qui avait rejoint Jean-Francis , fut aussi étonné des 2 reports . Le 20/2 , nouvel essai l'après-midi vers 17h entre JN19HG et JN19AJ , QSO 3 cm 59+ et 59++ sur 47 Ghz , distance 47 km , dommage le 24 Ghz était en panne . Le 25/2 , toujours avec Marc à 60 km , cette fois-ci le 10 et le 24 passaient trés fort 59++ mais plus de 47 Ghz , bizarre... . Nos deux compères sont très enthousiastes de ces essais et pensent sortir souvent en portable . Le record de France , sur 47 Ghz , datant de 1994 (64 km) va t-il enfin tomber ??? Sur 24 Ghz , Jean-Francis a fait quelques essais avec F5HRY , mais sans résultats pour le moment . 1er QSO rain-scatter du QRA fixe le 18/1 avec F6DWG , également de son QRA en 3 cm . Les Vendredis soir , QSOs réguliers avec F5UEC , F1UEJ et F5HRY : Le 13/2 QSO 3cm avec F1UEI , F1PYR et F5UEC de 22h à 2h du matin ! très bonne propag. et les QSOs étaient 59+ sur 360° et en FM également , dommage , pas plus de participants . Le 15/2 , QSO 3 cm avec F1JGP , F5UEC , F5HRY , F1PYR , F6DWG/P , F1HDF/P et enfin F6APE pour la première fois sur 3 cm .

RHONE-ALPES

Vincent , **F1OPA** , a entendu la balise HB9G sur 6cm , 52 , le 15/2 , depuis le balcon de son QRA en plein centre de Grenoble (150 km) avec un dégagement extrèmement mauvais , la réception s'est faite par réflexion contre le Massif de Belledonne . L'équipement utilisé était un cornet de 13 dB + trvt home-made , NF=3db avec le switch et les coaxs. . Ce sont les premiers essais en conditions réelles du Trvt , c'est donc très encourageant pour la suite . Vincent travaille actuellement sur un préampli 6 cm à ATF 36077 et le " feed " .de sa parabole .

MIDI-PYRENEES

F6DRO , Dominique (31) , a fait des essais sur 3cm , les 14 & 15 Février , avec F6ETI (56) et F5HRY (91) sans résultats malgré les bonnes conditions sur 23 cm , avec Maurice , F6DKW , reports 419 - 419 mais les reports ne sont pas passés . **Dominique a maintenant un équipement QRV en permanence sur 144.390 mhz** . Autre activité :
" Pas d'ouvertures significatives ce mois-ci . Nouvelles de la région sud-Ouest : Sur 5,7 Ghz , J'ai presque terminé la station avec 10 W et 75 cm , peut-etre 1m si je trouve une gamelle qui me convient . F5AXP et F1VBW (31) sont déjà QRV . F6ETU est en travaux avec son DB6NT qui lui donne quelques soucis . Sur 3 cm , de nouvelles stations en construction : F5HMR/47 - F1UBZ/12 - F5BUU/31 et F5FMW/81 . Qulques amplis QUALCOMs ont été modifiés avec succés par F6ETU , F5AXP et F1GTX . Sur 24 Ghz , le projet est déjà bien avancé pour F6ETU et F5AXP , les premiers essais sont prévus sous peu . F6DRO de son côté réunit le matériel et devrait commencer très bientôt la réalisation ."

REGION-PARISIENNE

Infos d' Hervé , **F5HRY** (91) : " Bonnes conditions tropo avec des conditions trés instables sur 3 cm le 15/2 vers le Nord-Est . J'ai malheureusement loupé ON5UI (JO11 # 41) qui m'entendais bien mais je ne le recevais pas avec ses 180 mW . J'ai contacté PA0BAT (JO31FX - 467 km) 59+ / 59+ vers 21z . Il entendait ma balise (4W ERP) ≅ 51 . Une heure plus tard , elle est montée à 599+ pendant 15 mn environ puis elle est retombée . Je pense qu'à ce moment , il aurait été très instructif de tenter le 24 Ghz , PA0BAT a 100 mW dans une parabole de 70 cm , mais j'étais déjà au dodo (pro. , propag. localisée et le 24 était sur la table d'opération ...) , ça sera pour une prochaine fois , je reste très optimiste malgré la distance diabolique ! "

Compte rendu d'activité de **F6DKW** , Maurice (78) : " Le 17/1 , QSO aisé avec F6DRO et le lendemain avec F9HV du Jura . Le 8/2 , grâce à Michel , F5FLN , 2 nouveaux locators (AE & 2E)contactés 59+ et pour également le 33 en nouveau département . Hélas personne d'autre dans le Sud-Ouest ou l' Espagne , car les signaux sur 432 ou 1296 ne laissaient pas de doutes pour de bonnes liaisons hyper... . Le Lundi 9 au matin , réception des balises ON4RUG , GB3MHX et PI7EHG , vivement la retraite ! Le 15/2 , quelques Anglais classiques : G4FCD (59++) , G4BRK et G4BYV . Dans la soirée la propagation tourne NE et contacts avec PA0EZ (CM) , ON5UI (BL - 150 mW !) , PA0BAT (DL) et DL3EAG (DL) puis , avant de se coucher , un dernier tour d'écoute des balises : **horreur !! , la balise DB0VC en locator FO (JO54IF) 57 sur 10368,920** , 59 sur 1296 et 59++ sur 432 !! Malgré plus d'une heure d'appels désespérés , pas la moindre réponse du Nord de l'Allemagne... Désespérant ! la balise la plus lointaine jamais entendue : 843 km !! "

F1PYR , André , est toujours prêt pour des essais 3 cm , il peut être QRV très rapidement (sauf impératif...) et est joignable sur son mobil au : 06 08 54 84 49 .

PAYS DE LOIRE

F1URQ , Laurent (49) , a contacté F6APE , depuis un portable dans le 53 , 100m d'alt. (IN97SS) et en portable dans le 72 , 100m d'alt. (IN97ST) ainsi que depuis son QRA dans le 49 (IN97RS) , la station derrière une fenêtre et caché derrière un bâtiment , reports 55/56 à 50 km . Essais avec F1PYR , " on se soupçonnait dans les 2 sens " et F1JGP , " Il me passe 51/52 et moi 41 , le QSO aurait pu etre validé en CW , il me manque un préampli , c'est flagrant avec F1JGP "

F1HNF , Jean-Louis (49) : " Le 1/3 , depuis un portable en IN97XF (49) , QSO avec F6APE , 59+ des 2 côtés , F1URQ en portable 53 reçu 51 ; En portable en JN07AE (37) , re-QSO avec F6APE reçu 51/52 , envoyé 55/59 , mon DX avec 54 km . Côté TRVT , en TX le mélange a été remis sur la bonne QRG et j'ai remplaçé le cornet (F6IWF CJ94) de ma parabole par un autre cornet (VHF Com. DK1IS) , le premier ne semblait pas illuminer complètement la parabole . "

CENTRE

F1NWZ , Pierre (45) , a bien travaillé durant l'hiver : 2 préamplis de montés , NF = 1 dB (excellent !) et G=14 pour le 6 cm et NF = 1,1 et G = 12 dB pour le 3 cm . Un ampli 6 cm est également fini , reste le réglage à terminer . " Je pense que la liaison 45 - 22 pourra enfin être réalisée de mon côté " .

ENFIN , LA TOP - LISTE D'HYPER Mise à jour le : 9 / 3 / 97

10 GHZ

Indicatif	Locator	Carrés	Départements	DX
F6DKW	JN18CS	58	46	1215
F5HRY	JN18EQ	40	31	877
F1HDF/P	JN18GF	35	34	867
F1BJD/P	IN98WE	15	25	507
F6DRO	JN03SM	16	17	580
F1GHB/P	IN88IN	19	11	456
F1EJK/P	JN37KT	12	14	393
F1PYR/P	JN19DA	12	13	455
F4AQH/P	JN19HG	8	11	352
F6FAX/P	JN18CK	7	9	416
F1URQ	IN97SS	1	1	50

5,7 GHZ

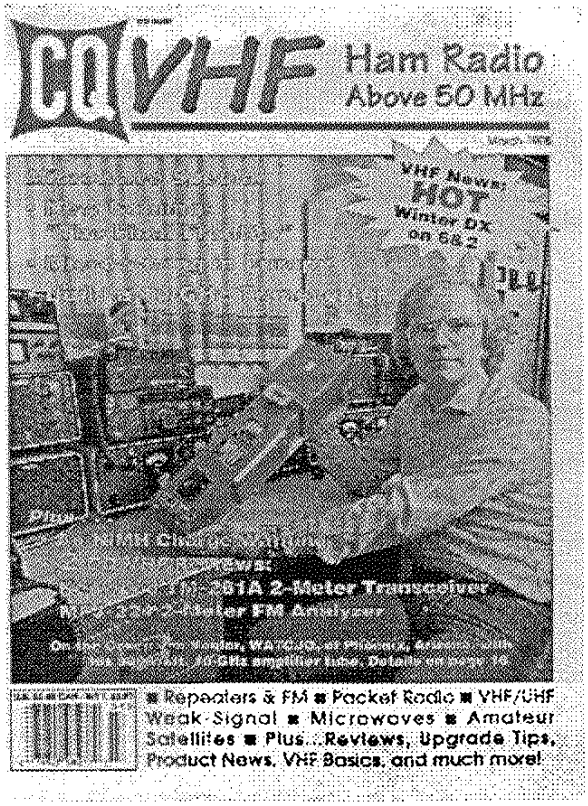
Indicatif	Locator	Carrés	Départements	DX
F1BJD/P	IN98WE	10	13	507
F1GHB/P	IN88IN	12	7	435
F5HRY	JN18EQ	6	4	442

24 GHZ

Indicatif	Locator	Carrés	Départements	DX
F1GHB/P	IN88IN	4	3	158
F5HRY	JN18EQ	2	2	72
F4AQH/P	JN19HG	2	1	72
F1HDF/P	JN18GF	1	2	30

Classement : Nombre de carrés + nombre de départements (le DX départage en cas d' égalité)

Et... pour rêver un p' tit peu , la couverture de CQ VHF 03/98 *(Merci à F1BJD)*



WA7CJO , Jim , présente sa dernière " récup. " :

Un TOP VARIAN de... 900 Watts sur 10 Ghz !!

Il compte l'utiliser en EME sur 3 cm , lorsqu'il aura résolu le problème de l'alimentation !!

Bon , il peut attendre un petit peu puisqu'il a actuellement 300 Watts...

Jim se prépare aussi pour tenter la première EME sur 24 Ghz !!

LES FICHES TECHNIQUES D'HYPER

HYPER No : 21

LES TUBES A ONDES PROGRESSIVES ET LEURS ALIMENTATIONS

Cararctéristiques principales

De plus en plus de tubes se retrouvent sur le marché des surplus dû aux progrés de la technologie des amplificateurs à transistors GaAsFets (SSPA) et au démontage des faisceaux hertziens de grandes capacités au profit des cables à fibre optiques . Mais encore faut-il pouvoir identifier ce que l'on trouve...
Voici donc quelques informations recueillies dans différents DATA BOOK SIEMENS et THOMSON .

Prochainement , nous verrons les tubes AEG , TELEDYNE , etc...

SIEMENS

Type	Fréquence (Ghz)	P sat (W)	Gain (dB)	V. hélice (KV)	Remarque	Alimentations
RW89 (D)	5,9 - 7,1	15	40	\	FH	RWN120 , RWN121
RW90 (D)	7,1 - 8,5	15	40	\	FH	RWN120 , RWN121
RW1125	10,7 - 11,7	22	40	\	FH	RWN120 , RWN121
RW1125D	10,7 - 12,7	15	40	\	FH	RWN120 , RWN121
RW1125G	10,7 - 13,2	20	41	\	FH	RWN120 , RWN121
RW189	5,9 - 6,4	1	45	\	FH	RWN220 , RWN221
RW1136	10,7 - 11,7	3	46	\	FH	RWN220 , RWN221
RW248	3,6 - 4,2	4	36	\	TV	RWN320 , RWN321
RW289	5,9 - 7,1	4	36	\	TV	RWN320 , RWN321
RW290	7,1 - 8,5	4	36	\	TV	RWN320 , RWN321
RW2135	10,7 - 11,7	4	36	\	TV	RWN320 , RWN321
RW1127	11,7 - 13,2	3,5	37,5	\	TV	RWN320 , RWN321
RW2	1,3 - 2,3	20	40	2	Spares	\
RW21	2,4 - 2,8	20	40	\	Spares	\
RW3	2,4 - 2,8	5	39	\	Spares	\
RW4	3	15	\	2	Spares	\
RW48 (C)	3,6 - 4,2	11	39	\	Spares	\
RW42	3,6 - 4,2	16	39	\	Spares	\
RW48M	4 - 5	10	39	\	Spares	\
RW80	5,8 - 7	15	40	3	Spares	\
RW81	5,8 - 7	20	41	2,9	Spares	\
RW88C	5,9 - 6,425	11	39	\	Spares	\
RW85	6,425 - 7,125	22	39	3,5	Spares	\
RW70	7,1 - 8,5	4	37	\	Spares	\
YH1047-A1	5,85 - 6,425	300	46	\	SAT	\
YH1047-A2	5,85 - 6,425	700	46	\	SAT	\
YH1043	5,925 - 6,425	1200	33	\	SAT	\
YH1041	5,925 - 6,425	3000	33	\	SAT	\
YH1042	5,925 - 6,425	3000	33	\	SAT	\
YH1045	5,925 - 6,425	8000	34	\	SAT	\
YH1422	14 - 14,5	300	50	\	SAT	\
YH1421	14 - 14,5	600	53	\	SAT	\
YH1420	14 - 14,5	2300	48	\	SAT	\
YH3025	27,5 - 29,5	350	50	\	SAT	\
YH3020	28,7 - 30	1300	45	\	SAT	\
YH1020	0,47 - 0,86	50	25	\	TV	\
YH1010	0,47 - 0,86	200	34	\	TV	\
YH1014	0,755 - 0,985	800	25	\	TV	\

FH : Faisceaux Hertziens (tropo.)
SAT : Satellites
TV : Tubes pour la Télévision

Spares : tubes de rechange

THOMSON

Type	Fréquence (Ghz)	P sat (W)	Gain (dB)	V. hélice (KV)	Remarque	Alimentation + tube
TH3588	4,4 - 5,0	1100	36	9	FH	\
TH3671	4,4 - 5,0	160	38	4,3	FH	\
TH3639A	14 - 14,5	160	56	\	SAT	\
TH 3579	11,7 - 12,5	125	54	5,9	SAT	\
TH3619	11,7 - 12,5	230	50	7,1	SAT	\
TH3619A	12,5 - 12,7	220	50	7,4	SAT	\
TH3629	3,7 - 4,2	16	42	1,8	SAT	\
TH3628	7,25 - 7,375	20	40	3	SAT	\
TH3728	7,25 - 7,5	40	52	3,3	SAT	\
TH3609	8,025 - 8,4	20	40	3,2	SAT	\
TH3559	10,95 - 11,7	10	55	2,75	SAT	\
TH3559A-B	10,95 - 11,7	8,5	55	2,75	SAT	\
TH3525	10,95 - 11,7	20	55	3,7	SAT	\
TH3593	10,95 - 11,7	20	55	3,7	SAT	\
TH3725	10,9 - 12,7	35	53	4,2	SAT	\
TH3735	11,7 - 12,2	25	53	4,2	SAT	\
TH3731	11,7 - 12,2	45	53	4,3	SAT	\
TH3736	11,7 - 12,7	35	53	4,3	SAT	\
TH3699	11,7 - 12,7	50	54	4,7	SAT	\
TH3626	12,5 - 12,75	20	55	3,9	SAT	\
TH3660	12,5 - 12,75	30	55	4,1	SAT	\
TH3554B	15	20	52	4	SAT	\
TH3662	20	25	45	4,5	SAT	\
TH3543	5,925 - 6,425	11	39	2,5	FH	TH21543
TH3600E	5,925 - 7,125	12,5	40	2,5	FH	TH21600
TH3606	7,125 - 8,5	11	39	2,5	FH	TH21606
TH3608	10,7 - 11,7	16	60	3,75	FH	TH21608
TH3631E	10,7 - 11,7	20	40	3,75	FH	TH21631
TH3631W	10,7 - 11,7	20	40	3,75	FH	TH21631KRW
TH3610	10,7 - 12,7	10	38,5	3	FH	TH21610
TH3631R	12,2 - 13,2	20	40	3,75	FH	TH21631KRR
TH3648	12,5 - 13,5	20	40	3,75	FH	TH21648
TH3614S	14 - 14,5	20	40	3,85	FH	TH21614MS
TH3701	3,7 - 4,2	5	46	2,8	FH	TH21701M
TH3675	5,925 - 6,425	0,5	45	3,5	FH	TH21675MRM
TH3663	5,925 - 6,425	4	46	3,8	FH	TH21663M
TH3673	6,4 - 7,1	3	46	3	FH	TH21673H
TH3677	10,7 - 11,7	2	48	3,75	FH	TH21677H
TH3665	10,7 - 12,2	4	40	4,1	FH	TH21665M
TH3631F	10,7 - 12,7	3,2	45	3,75	FH	TH21631KRF
TH3674C	14,4 - 15,5	2	44	3,6	FH	TH21674KRM
TH3723	17,7 - 19,7	1	41	4,25	FH	TH21723
TOP1512	1 - 2	7	\	\	Spares	\
TH3518	1,35 - 1,7	9,5	\	\	Spares	\
F4017D	1,7 - 2,7	8	\	\	Spares	\
F4181	6	25	\	\	Spares	\
TH3519	1,7 - 2,7	10	\	\	Spares	\
TH3542	6,4 - 7,11	7	\	\	Spares	\
TOP1407	7,1 - 7,8	7	\	\	Spares	\
TH3553L	5,925 - 6,425	11	39	2,5	Spares	TH21553
TH3530	5,925 - 6,425	18	\	\	Spares	\
TH3515	6,425 - 7,12	20	38	3,7	Spares	\

Amplis de labo. :

AMP1413	1,1 - 2	4 à 7,5	28 à 33	\	\	ALT 1410 Secteur
AMP1415	2 - 4	6,5 à 8,5	31 à 33	\	\	ALT 1410 Secteur
AMP1416	4 - 8	6	33	\	\	ALT1411 Secteur
AMP1417	8 - 12,4	3,5	38	\	\	ALT1411 Secteur
AMP1418	12,4 - 18	1,5	38	\	\	ALT1411 Secteur
TH21738	6 - 18	10 à 20	40	\	\	Secteur